

## 11. 昆虫医科学部

部長 澤邊 京子

### 概要

平成 25 年度、当該部の研究は、定員 8 名以外に再任用 1 名、客員研究員 8 名、協力研究員 2 名、流動研究員 2 名、研究生 1 名、実習生 1 名、臨時職員 2 名の協力で調査・研究を推進した。昨年度の定員削減の影響で、次第に業務の充実を図ることが困難になってきているため、構成する 3 室間の相互協力で対処しようと努力している。

近年の地球温暖化の進行や、大規模自然災害による環境変化により疾病媒介蚊の生息域拡大や発生数の大規模な変動が認められ、アルボウイルス感染症の発生リスクが高まっている。事実、チクングニア熱やデング熱の輸入症例は年々増加し、H25 年夏にはデング熱の国内感染疑い例が報道された。また、Zika 熱やロスリバー熱等の新たな蚊媒介性感染症の輸入症例も加わり、媒介蚊であるヒトスジシマカの国内分布調査や外来性蚊の侵入監視の重要性が指摘された。一方、H25 年 1 月には国内で初めて重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の患者が発生し、自然界での SFTS ウイルスの感染環の把握が急務となった。このように、既存の感染症対策に留意するとともに、新たな侵入感染症と媒介者への対策が昆虫医科学部に強く求められている。

### I. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究、および媒介生態に関する研究

東北津波被災地における蚊の発生は減少傾向にあるものの未だ被災前の状態には戻っておらず、今後も監視が必要であることを指摘した。盛岡市内の調査地でヒトスジシマカの定着が 5 年連続で確認され、さらに北西への分布域拡大も示唆された。国内各地でヒトスジシマカの季節消長ならびに生息状況等の調査を進め、今夏危惧されるデング熱の国内発生への対策に向けた基礎的情報の蓄積に努めている。近年、国内侵入が確認され、今後の定着が危惧されているデング熱媒介蚊であるネッタイシマカは、関東地方の屋外では冬季の低温によって死滅することが証明されたが、ビル内においては越冬監視が重要であると推察した。主に SFTS 対策を目指したマダニ相の調査においては、一人 30 分間のフランネル法により、

国内各地の市街地、河川敷や山脚部で捕集したマダニ類の季節消長および捕集数を比較することができた。

### II. 衛生昆虫類からの病原体の分離と検出、および媒介生理に関する基礎的研究

長崎県の定点で捕集されたコガタアカイエカから 1 型日本脳炎ウイルス (JEV) が分離されたが、現在アジア地域で蔓延している 1 型 JEV に対する現行ワクチンの有効性も確認された。ベトナムおよび国内の捕集蚊から、新規ニドウイルス、新規オルビウイルスをそれぞれ分離し、性状解析を行った。今後も蚊およびマダニのウイルス保有状況調査を継続する必要性が示唆された。富山県、新潟県のコガタアカイエカの発生消長、NOAA の気象データ、気象庁の観測データ等から、コガタアカイエカの海外からの長距離移動と国内での分散を解析した。コロモジラミから壱塚熱バルトネラ菌遺伝子が検出され、患者の IgG 抗体保有率も判明した。路上生活者の間で着実に壱塚熱が広まっている可能性が示唆された。

### III. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング、遺伝学的・分子生物学的解析

国内のトコジラミからアセチルコリンエステラーゼ (AChE) 阻害剤に抵抗性の Y348(331)変異を有する個体を多数検出したが、現時点での拡散は軽微であると推測された。現在市販されている各種防疫用殺虫剤は、フタトゲチマダニ若虫に対して高い殺虫効力 (致死率 100%) を示すことが、野外での準実地試験で確認された。ウエストナイル熱の媒介種であるアカイエカ種群マイクロサテライト解析により、北部九州のアカイエカは一定の割合でネッタイイエカと同じハプロタイプを持っており、種群の鑑別が可能になることが示唆された。

当部では、疾病媒介動物を対象とした基礎研究に加えて、実際の防除対策に寄与する情報の提供等、社会への貢献も心がけている。これらの活動の多くは、各種研究費の補助を受けて実施されたが、他部、外部の研究機関や地方自治体の協力の下に遂行することができた。今後もさらに連携を深め、協力体制を維持していきたい。

## 業 績

### 調査・研究

#### I. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究、および媒介生態に関する研究

##### 1. 衛生昆虫の分布に関する調査・研究

###### (1) 成田国際空港におけるネッタイシマカの越冬可能性に関する実験的研究

成田空港ビル内外におけるネッタイシマカの越冬可能性を明らかにするために、成田空港ビル内にネッタイシマカの卵および幼虫を設置して、卵・幼虫の発育と生存を実験的に調査した。屋外条件に暴露された卵から孵化した幼虫はすべて死亡した。他の実験場所に暴露された卵から孵化し成虫まで育った個体は、初期卵数の 0.4～8% にすぎなかった。屋外に設置された幼虫は、孵化幼虫も 4 日令幼虫もすべて 1 週間の暴露期間中に死亡した。[津田良夫、澤邊京子；助廣那由、梅澤昌弘、稲垣俊一、村上隆行、木田 中、土屋英俊、丸山 浩（成田空港検疫所）]

###### (2) 2013 年夏に成田空港に侵入したネッタイシマカの調査と対策

成田空港のベクターサーベイランスで前年度に引き続きネッタイシマカ幼虫の発生が 8 月初旬に第 2 旅客ターミナルビルで、また 9 月初旬には貨物ターミナルで確認された。前年実施した防除対策に基づいて幼虫殺虫剤の散布を行うとともに、侵入状況を調べさらに空港周辺部への移動を妨げることを目的として幼虫発生場所の周囲にオビトラップを多数配置した。1 か月間の継続調査の結果、防除対象エリア内における新たな幼虫発生は確認されなかった。[助廣那由、木田 中、梅澤昌弘、村上隆行、信太 歩、神内恒貞、稲垣俊一、土屋英俊、三宅 智（成田空港検疫所）；津田良夫]

###### (3) 東日本大震災の津波被災地における疾病媒介蚊発生状況調査（3 年目）

2013 年 6 月から 9 月に宮城県南部と福島県南相馬市の水田地帯における疾病媒介蚊の発生状況を調査した。宮城県南部では 5,405 個体、福島県南相馬市では 6,297 個体の成虫が採集され、前年に比べ種類構成が大きく変化した。コガタアカイエカの発生量が過去 3 年間で最も多

かった。イナトミシオカは両地域とも前年よりも明らかに少なかった。地表にできた水域ではボウフラの発生が続いており、集落跡地にいまだに残されている井戸、浄化槽、排水溝などではアカイエカの発生率が年々高くなっている。

[津田良夫；石田恵一、打田憲一（仙台検疫所）；助廣那由（成田空港検疫所）]

###### (4) 鳥取県における媒介蚊の発生状況調査

2013 年 5 月、7 月、8 月に 1kg のドライアイス誘引源とするトラップによって、鳥取県の 4 ヶ所で合計 10 種類 3,298 個体の成虫が採集された。アカイエカ群、コガタアカイエカをはじめとする 5 種類の捕獲個体数が多く、この地域の優占種であることがわかった。また、本研究でキンイロヌマカが鳥取県に生息することがはじめて確認された。鳥取大学構内の古墳跡では、6 種類の蚊が採集されこの地方に生息する代表的な蚊が採集できる場所であると思われた。サギの営巣コロニーが作られている湖山神社では、捕虫網による採集によって 6 種類の蚊が採集された。

[津田良夫；金 京純（鳥取大学）]

###### (5) 国立感染症研究所構内に設置されたドライアイストラップによる疾病媒介蚊のサーベイランス結果（2003 年～2013 年）

2003 年 5 月から 2013 年 12 月まで週 1 回、研究所構内にトラップを設置して、疾病媒介蚊を捕獲した。3 属、7 種類、10,546 個体の蚊成虫が捕獲され、ヒトスジシマカとアカイエカ群が全体の 99.7% を占めていた。コガタアカイエカは初春に 6 個体、晩夏から秋に 12 個体が採集された。アカイエカ群の雌成虫密度は 6 月上旬から 8 月上旬に高く、この時期のアカイエカ群に関連したリスクが高いと予想された。また、ヒトスジシマカの雌成虫密度は 7 月中旬から 10 月中旬に高く、この時期に本種によって媒介される病原体の流行リスクが高い。

[津田良夫、林 利彦]

###### (6) 日本国内における疾病媒介蚊調査（1）宮城県南部

宮城県南部を対象として、2013 年 10 月に蚊相調査を実施した。その結果、19 種 437 個体が採集された。最も多く採集された種はシロハシイエカで、次いでヤマトクシヒゲカであった。またリヴァースシマカやアシマダラ

ヌマカなど熱帯地方に多い種が捕獲されるなど、豊富な蚊相を有することがわかった。この事は、採集地点周辺の多様な環境が種々な発生源を創出し、豊富な蚊相を支えていることを示唆している。

形態的特徴の欠落などにより種類が同定できなかった 3 種を含む 11 種 64 個体をアルコールまたは乾燥標本ならびに DNA バーコーディング用冷凍試料として保管した。  
[前川芳秀, 津田良夫]

(7) 新潟県佐潟湿地における媒介蚊と野鳥由来病原体の調査：4 年間（2007 から 2010 年）の調査結果

長距離を移動する野鳥類による蚊媒介性病原体の持ち込みの実態を明らかにするために、新潟県佐潟湿地に生息する蚊を採集し鳥マラリア原虫の保有状況を調べた。2007 年から 2010 年の調査結果によると、この調査地で 11 種類の蚊が採集され、そのうちアカイエカとイナトミシオカの 2 種が全体の 94.8% を占める優占種であった。これら 2 種からは PCR 法によって 7 種類の鳥マラリア原虫が検出された。また、吸血蚊を用いた分析によって 14 種類の吸血源動物が確認されたが、その中で渡り鳥のオオシロキリがよく利用されている吸血源だった。

[金 京純（鳥取大学）；津田良夫]

(8) 東北地方におけるヒトスジシマカの分布域拡大とヤマダシマカの分布との関係

ヒトスジシマカ (*Aedes albopictus*) は世界的に分布域を広げ、デング熱やチクングニア熱の各国内での流行の脅威となっている。我が国におけるヒトスジシマカの分布北限は、1950 年代以降、明らかに北へ移動しており、現在、秋田県と岩手県内の都市部に定着が確認されている。一方、ヤマダシマカ (*Aedes flavopictus*) はヒトスジシマカの定着が起こった地域では採集されなくなる傾向がある。現在、岩手県ではヒトスジシマカの分布が盛岡市、大槌町を北限として認められるが、この地域以南ではヤマダシマカが確認されていない。一方、県北の一戸、二戸、久慈市、岩泉町、宮古市ではヒトスジシマカは採集されず、人工的な容器にはヤマダシマカとヤマトヤブカの発生が認められる。同所的に分布するヤブカ類の間で何らかの種間競争が起こっていると考えられるが、現在、生理・生態的な機構は不明である。

[小林睦生, 二瓶直子, 澤邊京子；西井和弘（岩手県環境衛生研究センター）]

(9) 和歌山県におけるシロハシイエカ *Culex pseudovishnui* の分布報告

シロハシイエカ *Culex pseudovishnui* は、コガタアカイエカおよび *Culex vishnui* とともに *Cx. vishnui* subgroup に属し、日本脳炎媒介蚊として知られているが、成虫の形態は酷似しているため外部形態による同定が困難なことが多い。そこで、2003～2006 年、和歌山県串本町 6 地点で捕集された蚊をミトコンドリア DNA cytochrome c oxidase (COI) 領域のシークエンスによって同定した結果、5 地点の捕集蚊は全てコガタアカイエカだったが、1 地点のみコガタアカイエカとシロハシイエカが混在していた。2012 年、同地点で捕集された成虫および幼虫もコガタアカイエカとシロハシイエカが混在していた。また、発生時期はコガタアカイエカの方がシロハシイエカよりも早いことが確認された。日本脳炎の流行動態を把握するためには、両種を正確に区別し、評価しなければならないことが示唆された。

[澤邊 京子；今西 望, 糸山 享（明治大学）, 杉山 章（名古屋女子大学）]

(10) 無弁翅ハエ類の分類学のおよび分布に関する研究

日本産フンコバエ科を調べ、ヨツトゲフンコバエ属 (Genus *Philocoprella*) を日本で初めて発見した。1 種は北海道に分布する種で、ヨーロッパで記録されているヨツトゲフンコバエ (*P. quadrispina*) で、もう 1 種は石垣島・西表島で発見された種で、新種 *P. ryukyuensis* として記載した。また、ヨーロッパのみから記録されていた *Copromyza pseudostercoraria* を日本から初めて記録した。東洋区にて 1 属 1 種として知られていた *Minialula* 属で、ネパール、タイ、ベトナムから 1 新種を、インドネシア・バリ島から 1 新種を記載した。

[林 利彦]

(11) 北海道におけるマダニ類の分布と発生に関する調査

北海道十勝地方にて春期と秋期にマダニ類の発生調査をフランネル法により行った。種類相は単純であった。ヤマトマダニ、シュルツェマダニが主で、キチマダニ、オオトゲチマダニが少数採集された。発生数は春期には非常に多くの個体が採集されたが、秋期には個体数が非常に少なかった。*Ixodes* 属の 2 種はヒト咬着例の多い種であり、春期にはヒト被害が多く発生することが想像さ

れた。

[林 利彦, 富田隆史, 駒形 修, 小川浩平]

## (12) マダニ相に関する全国調査の試み(2013年晩秋の成果)

2013年1月, 国内で初めて報告された重症熱性血小板減少症候群(SFTS)ウイルスの自然界での感染環を知るために, マダニ相に関する調査を行った。2013年10月~11月, 国内24都道府県下の, それぞれマダニと人との接触が予想される環境を選定し, 調査地1か所につき一人30分間のフランネル法によりマダニを採取した結果, 北海道ではヤマトマダニのみが採集されたが, 本州と九州地方ではキチマダニが優先種であった。それ以外に, 本州ではオオトゲチマダニ, 九州ではタカサゴチマダニが多く採集された。また, 隣接した調査地であっても採集数や種構成が大きく異なる地域があることも明らかになった。

[澤邊京子, 前川芳秀, 林 利彦, 渡辺 護, 小林睦生; 山内健生(富山県衛生研究所); 橋本知幸(日本環境衛生センター); 野田伸一(鹿児島大学国際島嶼教育研究センター); 平林公男, 武田昌昭(信州大学); 鋤田龍星, 前田 健(山口大学); 安藤勝彦(三重大学); 鎮西康雄(鈴鹿医療科学大学); 佐藤智美(明治大学)]

## (13) 鹿児島県薩摩半島におけるマダニ類の季節消長

鹿児島県ではこれまでに5名の重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の患者が発生している(大隅半島で2名, 薩摩半島で3名)。媒介ダニの情報を得る目的で, これまで定期調査を実施していなかった薩摩半島でマダニ類の季節消長を調べた。日置市吹上町湯之浦今木場の2ヶ所で, 2013年5月から毎月2回, 30分間のフランネル法による定期採集を実施した。これまでに6種(タカサゴキララマダニ, キチマダニ, タカサゴチマダニ, ヤマアラシチマダニ, フタトゲチマダニ, タネガタマダニ)591個体が採集された。今木場①では, フタトゲチマダニ127個体(46.0%), 次いでキチマダニ112個体(40.6%), 今木場②ではキチマダニ143個体(45.4%), 次いでフタトゲチマダニ95個体(30.2%)が多く採集された。5・6月には両地点ともにキチマダニとフタトゲチマダニが優占種であった。一方, 鹿児島県のSFTS発生第1例は大隅半島から報告されたため, 患者の自宅周辺でも調査したところ, 6~8月にタカサゴキララマダニ32個体(17.2%),

キチマダニ17個体(9.1%), タカサゴチマダニ45個体(24.2%), ヤマアラシチマダニ90個体(48.4%), フタトゲチマダニ2個体(1.1%)の順に多く採集され, 定期調査地と, 種類はほぼ同じであったが, 個体数の割合には差がみられた。

[野田伸一(鹿児島大学国際島嶼教育研究センター); 小林睦生, 林 利彦, 澤邊京子]

## 2. 衛生昆虫の媒介生態に関する研究

### (1) 個体識別マーキング法を用いたヒトスジシマカの移動分散に関する基礎研究

蚊の個体を識別するマーキング法を考案し, 石垣島の住宅街でヒトスジシマカとオオクロヤブカの移動分散に関する実験を行った。個体識別マーキングは初めの7日間行い, 合計232頭のヒトスジシマカと216頭のオオクロヤブカをマークして, 4ヶ所から放逐した。ヒトスジシマカの再捕獲率は0.21(48/232)で, オオクロヤブカの0.09(20/216)よりも有意に高かった。放逐された蚊の動きを分析した結果, 大きな緑地の内部はヒトスジシマカとオオクロヤブカの潜伏や吸血動物の探索に好適であり, 雌成虫が周囲の生息場所から集まってくることを示唆された。

[津田良夫]

### (2) 鳥マラリア原虫の媒介蚊を特定する方法に関する研究

現在, 野鳥類の鳥マラリア原虫を媒介する蚊種を特定するために広く用いられている手法は, 蚊からのPCRによる原虫遺伝子の検出である。しかし, PCRによる原虫遺伝子の検出だけでは媒介能力があるとは断定できないため, 解剖によるオオシスト/スポロゾイトの観察と組み合わせることによって確実に媒介蚊を特定する方法を検討した。その結果イナトミシオカとアカイエカからオオシストあるいはスポロゾイトが確認され, そのサンプルを用いてPCRによる分子分類を行ったところ, それぞれ1種類, 4種類の原虫系統が検出された。

[津田良夫; 金 京純(鳥取大学)]

### (3) マダニ採集地周辺における植生とマダニの種構成との関係

マダニが媒介する重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の患者発生地におけるマダニ調査は, 種々の事情で実施が

困難な場合が多い。ある県での調査結果では、マダニの種構成は近隣の採集場所によって大きく異なっていた。これは周辺環境に生息するイノシシ、シカなどの野生大型動物の個体群密度に関係していると考えられるが、野生動物の分布も詳細なデータが存在しない。そこで、植生図でマダニ採集地の周辺環境(半径 1 km)の植生の分類を試み、イノシシが繁殖しやすい環境等の解析を試みた。その結果、スギ・ヒノキ・サワラの比率が高い地域にはイノシシに頻りに寄生するマダニ種が少ない傾向が見られ、シイ・カシやタブの木の比率が高い地域にはイノシシに寄生が見られるマダニの比率が高い傾向が認められた。シカは非常に広範な植物を摂食することが知られており、植生の解析でシカとの関連は明確に認められなかった。

[小林睦生, 前川芳秀, 林 利彦, 二瓶直子, 澤邊京子; 山内健生 (富山県衛生研究所) ]

#### (4) 都市部の公園にマダニ類は生息するか

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の患者が西日本を中心に発生し、媒介者であるマダニ類に注目が注がれているが、マダニの基本的な生物学的情報は不足している。今回、都市部の住宅地に見られる公園にマダニが生息しているのか、また、どのような種が認められるかを明らかにするために、埼玉県春日部市、神奈川県川崎および小田原市の 8 公園で、30 分間のフランネル法によって月 1 回の調査を行った。春日部市の 6 公園において、1ヶ所の公園のみで、4 月から 8 月まで連続してフタトゲチマダニの若虫および成虫が採集された (4—14 頭/30 分間)。一方、神奈川県 2 市ではマダニが全く採集されなかった。マダニ類が生活環を維持するためには、複数種の動物 (げっ歯類, 鳥類, 中型および大型動物など) の生息が必要と考えられている。しかし、都市部の多くの公園は、周辺が住宅地に囲まれており、野鼠などの生息の可能性は低く、山間部で見られる中型・大型野生動物の侵入も見られない。都市部公園に認められる環境条件がマダニの生活環を維持するのに不適と考えられる。

[小林睦生, 林 利彦, 澤邊京子; 橋本知幸 (日本環境衛生センター) ]

#### (5) 2013 年から 2014 年の神奈川県厚木市におけるマダニ類の季節消長調査

マダニ媒介性感染症の感染リスクを評価するために、

神奈川県内の定点においてマダニ類の季節消長を調査した。2013 年 5 月から毎月 2 回、1 地点あたり 30 分間のフランネル法により、12 月末までに、2 属 5 種 4,413 個体のマダニ (キチマダニ, フタトゲチマダニ, オオトゲチマダニ, ヒゲナガチマダニ, タカサゴキラマダニ) が採集された。キチマダニは 5~6 月にかけて若虫が、9 月下旬からは成虫が多く採集された。一方、フタトゲチマダニは 5~9 月にかけて若虫が、5~7 月にかけて成虫が観察されたが、11 月以降になると若虫ならびに成虫は見られなくなった。オオトゲチマダニ, ヒゲナガチマダニは春から夏にかけては見られなかったが、10 月以降に若虫ならびに成虫が観察された。今回の調査地は隣接しているにも関わらず、種数および個体数に違いが見受けられたことから、気温や湿度、周辺の植生環境、生息する動物相などの影響を受けることが考えられた。

[佐藤智美, 糸山 享 (明治大学); 林 利彦, 澤邊京子]

#### (6) オオトゲチマダニ, ヤマトチマダニ, ダグラスチマダニにおける DNA バーコーディングを用いた種同定の試み

日本産マダニ (ダニ目ダニ科) においては、ミトコンドリア 16S rRNA 領域を用いた DNA データベースが構築されており、日本に分布する 47 種中 36 種が分子系統学的手法により分類できることが明らかにされている。しかしチマダニ属のオオトゲチマダニ, ヤマトチマダニ, ダグラスチマダニの 3 種に関してはミトコンドリア 16S や ND2 領域で分類することができず、解析領域の拡大が求められている。そこで今回、ミトコンドリア COI 領域の 651 bp の塩基配列を用いて、上記 3 種の系統解析を行った。系統樹の作成は、GTR+G+I モデルによる最尤法を用いた。その結果、3 種はそれぞれ単独で単系統を示さず、今回用いた COI 領域はこの 3 種の DNA バーコーディングとしての利用に適していないと考えられる。

[小川浩平, 駒形 修, 前川芳秀, 林 利彦, 小林睦生, 渡辺 護, 澤邊京子, 富田隆史; 山内健生 (富山県衛生研究所); 橋本知幸 (日本環境衛生センター); 川端寛樹 (細菌第 1 部) ]

## II. 衛生昆虫類の病原体の分離と検出, および媒介生理に関する基礎的研究

### 1. 節足動物からの病原体の分離と検出

(1) 2012 年に国内で捕集されたコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* のウイルス保有状況調査

国内における日本脳炎の感染リスク評価や外来性の蚊媒介性感染症の侵入を監視する上で、野外の蚊のウイルス保有状況を把握することは重要である。そのため本研究では、2012 年夏季に群馬県ならびに長崎県内の畜舎で捕集されたコガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus* (1,021 頭, 48 プール検体) からウイルス分離を行った。

その結果、長崎県の 1 プールから日本脳炎ウイルス (JEV) が分離され、両県の計 14 プールからコガタアカイエカラブドウイルス (CTRV) が分離された。今回分離されたウイルスのゲノム塩基配列を解析し、近年の分離株との配列比較や分子系統解析を行った。

[小林大介 (東京医科歯科大学); 伊澤晴彦, 江尻寛子, 佐々木年則, 鎌田龍星, 津田良夫, 小林睦生, 澤邊京子; 砂原俊彦, 二見恭子, 皆川 昇 (長崎大熱研); 松本文昭, 吉川 亮, 吾郷昌信 (長崎県環境保健研究センター) ]

(2) 2006~2008 年ベトナム国における蚊の日本脳炎ウイルス (JEV) 感染状況調査

JEV は、日本を含む東南アジアにおいて注視すべき重要な蚊媒介性ウイルス感染症である。2006~2008 年に、ベトナム北南部の 8 市省 11 地点において、蚊の発消長と JEV の感染状況を調査した。本研究期間中、合計で 5 属 15225 頭の蚊を捕集し、これらの内、12621 頭を種毎に分けて 447 プールの乳剤を調整し、ウイルス分離を実施した。その結果、シロハシイエカの 2 プール、コガタアカイエカの 3 プールから JEV が分離され、最少感染率はそれぞれ 0.71, 1.3 と算出された。これら分離株の遺伝子解析を行った結果、すべてが、近年、東南アジアを中心に優占の遺伝子型 I であることが判明した。

[鎌田龍星, 星野啓太, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 津田良夫, 小林睦生, 澤邊京子; 比嘉由紀子, 高木正洋 (長崎大学熱帯医学研究所); Phan Thi Nga, Nguen Thi Yen, Hoang, N.V., Trang, B.M., Loan, do P., Phong, T.V. (ベトナム国立衛生疫学研究所) ]

(3) ベトナム捕集蚊より分離された新規ニドウイルスの性状解析

2006-2008 年にベトナム北南部における蚊の JEV 感染状況調査を行う過程で、2007 年 Dak Nong 省で捕集されたコガタアカイエカの蚊サンプルから、粒子表面にスパ

イク状の突起物を持つ直径約 80nm の未知ウイルスが分離された。本分離株を Dak Nong virus (DKNV) と命名し、ウイルスゲノム解析を行った結果、DKNV は、ニドウイルス目のうち、2012 年に新設されたメソニドウイルス科に属する *Alphamesonivirus 1* であることが判明した。さらに DKNV の細胞感受性を検討し、新しいウイルスグループであるメソニドウイルスの宿主範囲に関して新たな知見が得られた。

[鎌田龍星, 伊澤晴彦, 星野啓太, 佐々木年則, 小林睦生, 澤邊京子; 前田 健 (山口大学); 水谷哲也 (東京農工大学国際家畜感染症防疫研究教育センター); 佐藤朝光, 倉重友和, 平松征洋, 福光由起 (福岡大学); Yen Nguyen Thi, Phong Tran Vu, Nga Phan Thi (ベトナム国立衛生疫学研究所) ]

(4) 首都圏で捕集された蚊から分離されたオルビウイルスの性状解析

首都圏におけるアルボウイルスの感染リスクを把握する目的で、都内で捕集した蚊のウイルス保有状況調査を実施した。その結果、平成 23 年 10 月~11 月に林試の森公園 (品川・目黒区) と感染研戸山庁舎構内 (新宿区) で捕集された蚊から、2 株のウイルスが分離された。同定の結果、ヤマトクシヒゲカ由来の 1 株は、レオウイルス科オルビウイルス属の一種 *Umatilla virus* に近縁であることが判明した (*Koyama Hill virus* と命名)。 *Umatilla virus* に近縁なウイルスが、東アジア地域で見つかったのは今回初めてであり、今後詳細な分布実態の把握と疫学的調査が必要であると考えられた。

[江尻寛子, 伊澤晴彦, 津田良夫, 鎌田龍星, 小林睦生, 佐々木年則, 澤邊京子; 佐藤雪太 (日本大学) ]

(5) 病院とのシラミ媒介性細菌 *Bartonella quintana* 疫学研究

路上生活者の間で再興感染症として、グラム陰性桿菌である *Bartonella quintana* による塹壕熱が報告されている。今回、東京都区内の病院に搬送されてくる路上生活者から採取されたコロモジラミから *Bartonella* 属の遺伝子を検出し、高い遺伝子保有率が得られた。また、血餅からも *Bartonella* 属の遺伝子を検出した。同時に、アンケート調査を実施した。

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 澤邊京子; 久保田眞由美, 柴山恵吾 (細菌第 2 部); 山岸拓也, 大石和徳 (感染症疫学セ

ンター) ; 伊藤航人, 足立智英 (東京都済生会中央病院) ]

#### (6) 国内外のアタマジラミにおける塹壕熱病原菌 *Bartonella quintana* 遺伝子保有調査

塹壕熱病原菌 *Bartonella quintana* は, 国内外の都市部で主に路上生活者に寄生するコロモジラミから検出されているが, 近年, アタマジラミからの検出がネパールと米国から報告されている. フィリピン Los Banos 市の貧困層居住地区に住む未成年者 50 名からアタマジラミを採取し, *Bartonella* 属共通プライマーにより *gltA* 遺伝子および ITS1 領域を PCR 法で増幅, 塩基配列を決定した. さらに, 国内 31 自治体から得られたアタマジラミ 579 頭を検査に用いた結果, Los Banos 市の女兒由来アタマジラミからのみ *B. quintana* 遺伝子が検出された. マニラ市近郊の Los Banos 市では, 近年, ストリートチルドレンやスラム街に生活する未成年者の増加が大きな社会問題となっており, このような環境下に塹壕熱が蔓延している可能性が示唆されたことは, 公衆衛生上深刻な問題と言える.

[澤邊京子, 佐々木年則, 葛西真治, 富田隆史, 小林睦生 ; Arlene G. Bertuso (フィリピン大学マニラ校) ]

## 2. 媒介生理に関する基礎的研究

### (1) 国内外で捕集された蚊のデングウイルス感受性

我が国への侵入が危惧される蚊媒介性ウイルス感染症に, デング熱およびデング出血熱があげられる. 国内外で捕集されたヒトスジシマカとネッタイシマカ数系統のデングウイルス感受性を比較した. ヒトスジシマカとネッタイシマカにデングウイルス感受性を認めたが, ネッタイシマカのある系統においてデングウイルス血清型 1 と 2 に対する感受性が異なる結果を得た.

[佐々木年則, 伊澤晴彦, 澤邊京子 ; 高崎智彦 (ウイルス第 1 部) ; 比嘉由紀子, 皆川 昇 (長崎大学熱帯医学研究所) ; Arlene G. Bertuso (フィリピン大学マニラ校) ]

### (2) 昆虫特異的フラビウイルス *Aedes flavivirus* (AEFV) の自然界における維持機構

フラビウイルスの多くは節足動物媒介性であるが, 一方で昆虫のみが宿主と推定される昆虫特異的フラビウイルスが近年日本を含む世界各地で多数発見されている. これらウイルスの自然界での生態や存在様式について明らかにするために, ヤブカ属蚊を宿主とする昆虫特異的フラビウイルスである *Aedes flavivirus* (AEFV) の自然界

における維持機構について, ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* を用いて解析した. その結果, AEFV の水平伝播は観察されず, ヒトスジシマカ集団の中で垂直伝播のみで永続的に維持されることが示唆された.

[小林大介 (東京医科歯科大学) ; 伊澤晴彦, 糸川健太郎, 鎌田龍星, 星野啓太, 江尻寛子, 佐々木年則, 小林睦生, 澤邊京子]

### (3) ヤブカ属蚊由来培養細胞の樹立の試み

蚊媒介性ウイルスの研究を行う上で, 蚊由来培養細胞は研究資材として重要である. そのため, デングウイルスやチクングニアウイルスの媒介種であるヤブカ属のヒトスジシマカ *Aedes albopictus* およびネッタイシマカ *Ae. aegypti* を用いて, 蚊媒介性ウイルス研究に有用な新規蚊培養細胞系の樹立を試みた. その結果, ヒトスジシマカの産下卵ならびに新生幼虫において, 遊走性あるいは付着性の細胞の増殖が確認された. 今後さらに継代を重ねることで, 蚊媒介性ウイルス研究に有用な新規ヤブカ属蚊由来培養細胞の樹立が期待された.

[小林大介 (東京医科歯科大学) ; 伊澤晴彦, 鎌田龍星, 星野啓太, 江尻寛子, 佐々木年則, 小林睦生, 澤邊京子]

### (4) 2011 年および 2012 年に東北地方津波被災地で捕集されたアカイエカの吸血嗜好性.

東日本大震災の被災地 (宮城県気仙沼市および岩手県陸前高田市) における 2 年間の調査で, 合計 85 頭の吸血雌 (アカイエカ 78 頭, イナトミシオカ 6 頭, トウゴウヤブカ 1 頭) が主に CDC ドライアイストラップにより捕集された. PCR およびダイレクトシーケンス法により, それらの吸血源動物を推定した結果, アカイエカ 78 頭のうち 68 頭 (87%) が鳥類 (スズメ 59 頭) を, 10 頭 (13%) が哺乳類 (ヒト 8 頭) を吸血し, 高い鳥類嗜好性が示唆された. また, アカイエカの 2011 年の哺乳類吸血性は 8% であったが, 2012 年は 18% に上昇した. 2011 年に吸血した鳥類種はわずか 3 種類であったが, 2012 年には 7 種類に増加した. この結果から, 被災地に人口が戻り, 自然環境も徐々に回復しつつあることが推察された.

[澤邊京子, Sudipta Roychoudhury, 渡辺 護 ; 今西 望 (明治大学), 渡辺はるな (富山市) ]

### (5) アジアにおける日本脳炎媒介蚊 *Culex vishnui* subgroup の季節消長とウイルス保有について

ベトナム国内 8 省において、2006 年から 2008 年に日本脳炎ウイルス (JEV) の媒介蚊調査を行った。国内においては、2003 年–2006 年および 2012 年に和歌山県串本町で同様に蚊の捕集を行った。ベトナム高地 4 省において、コガタアカイエカは 6 月、*Cx. vishnui* は 7 月に多く捕集された。JEV は 5 月と 6 月にコガタアカイエカから、7 月に *Cx. vishnui* からそれぞれ分離されており、全国的に JEV が流行しているベトナムにおいては、季節的に優勢な蚊種がウイルス保有種になると推察された。一方、和歌山県においてコガタアカイエカは 7 月、シロハシエカは 8 月以降に多く捕集され、季節消長が異なった。近年の日本脳炎の国内発症例は 9 月以降に多く報告されていることから、コガタアカイエカ以外の蚊種による媒介の可能性も指摘される。*Cx. vishnui* subgroup 3 種それぞれのウイルス媒介能、吸血嗜好性、季節消長等を正確に把握することが必要であると思われる。

[澤邊京子, 鉦田龍星, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 小林睦生; 今西 望 (明治大学); 新井 智 (感染症疫学センター); Phan Thi Nga, Tran Vu Phong, Nguen Thi Yen (ベトナム国立衛生疫学研究所) ]

#### (6) オオクロバエの脂質代謝に関する研究

オオクロバエは、冬季に活動するハエである。短日条件下 (11L:13D, 20°C) で継代飼育した個体および 10 月に山口県の生雲川ならびに山口市内で採集した野外個体の体重、脂質量および脂肪酸組成を比較した。飼育個体の体重と脂質量は羽化後増加し、10 日後には採集個体の体重、脂質量と同程度になったが、それ以上は増加しなかった。一方、生雲川で採集された個体はの体重と脂質量は山口市内で採集された個体よりも高い値を示した。飼育個体の脂質は、中性脂質が多く、採集個体ではリン脂質が多かった。MALDI-TOFMS 分析の結果から、採集個体のリン脂質中には 2 分子の C16:1 (シス型パルミトオレイン酸)が多く、その 45%を占めることが判明した。C16:1 の融点は±0.5°Cと低く、それらを多く含むオオクロバエは低温下の活動に適しており、冬季に大陸から長距離飛行してくる可能性も示唆された。

[森林敦子, 駒形 修, 倉橋 弘, 澤邊京子; 田中康仁 (細胞化学部) ]

#### (7) アカイエカ種群の九州地域の集団遺伝的解析

アカイエカ種群は日本においてはアカイエカ (*Culex*

*pipiens pallens*) , チカイエカ (*Culex pipiens molestus*) , ネットアイエカ (*Culex quinquefasciatus*) が存在する。これらアカイエカ種群の種はウエストナイルウイルスが日本に侵入した場合、主要な媒介蚊となる可能性が指摘されており、これらの種の分布を正確に知っておくことが重要となってくる。これら 3 種は形態だけでなく遺伝的にも近似しており、それらの地理分布を DNA レベルで検討することが困難であることから、マイクロサテライトマーカーを用いて九州地方北部 (福岡・長崎・大分県) のアカイエカ種群の集団間の変異を調べた。8 つの領域について検討した結果、日本産アカイエカにはネットアイエカのハプロタイプとする領域が 0.6~20.3%含まれており、さらにアセチルコリンエステラーゼ領域の種特異的プライマーセットを用いた結果、日本産アカイエカにはネットアイエカのハプロタイプが 20.3%含まれていることが明らかになった。これら 9 つの領域の遺伝子頻度から、福岡のアカイエカ集団ではネットアイエカのハプロタイプの割合がやや少ないものの、有意な差ではなかった。以上の結果から、北部九州のアカイエカは一定の割合でネットアイエカと同じハプロタイプを持っていることが示唆され、アカイエカとネットアイエカの遺伝的違いを明らかにするためには、さらなる広域での調査が必要であると結論された。

[大塚 靖 (大分大学) ; 澤邊京子]

### III. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性のモニタリング, 遺伝学的・分子生物学的解析

#### 1. 衛生害虫に対する化学的防除の有効性の調査

##### (1) トコジラミの有機リン剤抵抗性に関する全国調査

作用点低感受性による有機リン系殺虫剤抵抗性の原因として強く疑われている *p-Ace* F348Y 変異につき、国内で採集された試料 (コロニー数 98, うち 2010 年以降採集分 82) をジェノタイプピングした。F348Y を保有したコロニーは 4 つ (4%) で、2010 年以前に採集されたコロニー (1972) も含まれていた。Y348 保有コロニーにつき、1 つのエクソンに含まれる 0.6 kb の Y348 ハプロタイプを解析したところ、4 つのハプロタイプが存在し、亜型の派生を考慮すると F348Y 変異は少なくとも 2 つの起源に由来することが示された。

[富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 小川浩平, 葛西真治, 小林睦生, 渡辺 護; 足立雅也 (鵬図商事), 数間 亨, 皆



川恵子, 橋本知幸, 武藤敦彦 (日本環境衛生センター) ]

(2) 日本産野外マダニに対する DEET 忌避剤の有効性評価

ライム病や日本紅斑熱, 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) などの媒介者であるマダニに対する DEET 忌避剤 (医薬品) の有効性を野外試験により評価した。調査員の左足に DEET 処理フランネル布を, 右足に無処理フランネル布を巻きつけ, 5 分間ササ群落内を歩行し, アスファルトの路面上で 10 分間直立静止した後に, 各フランネル布に付着していたマダニ数を記録した。DEET 処理フランネル布に付着していた平均マダニ数 2.0 頭は, 無処理フランネル布に付着していた平均マダニ数 12.5 頭に比べ有意に少なく, DEET 処理によるマダニ忌避率は 84.0%であった。このため DEET を含む忌避剤はマダニに対して一定の効果が認められた。

[小川浩平, 駒形 修, 林 利彦, 澤邊京子, 富田隆史]

(3) 室内実験によるヤマトマダニ・シュルツェマダニに対する忌避剤 DEET の効果の検証

従来, 日本で登録されている DEET を有効成分とする忌避剤はマダニに対する登録がなかった。SFTS の発生により 2013 年に緊急措置として適用の拡大が行われマダニ類が防除対象になった。国内におけるマダニ類に対する DEET の使用に関しては知見が乏しい。そこで野外効力試験における成績 (前項) をさらに検証するため室内効力試験を行った。DEET 製剤を処理したフランネル上にヤマトマダニとシュルツェマダニを置き, 逃亡行動を観察した。二種のマダニはいずれも短時間で逃亡した。逃亡個体は正常に行動できず吸血行動にうつるには困難とみなされた。従って, DEET には忌避効果及び吸血行動の阻害効果があり, 野外効力試験において確認された本剤の有効性を裏付けた。

[小川浩平, 駒形 修, 林 利彦, 富田隆史]

2. 衛生害虫の殺虫剤抵抗性に関する遺伝学的, 分子生物学的解析

(1) 人間活動による媒介昆虫の移動と殺虫剤抵抗性遺伝子の世界的な拡散

航空機や船舶などによって感染症の媒介動物である蚊類が大陸間を運ばれてしまうことがある。このような個体の移動は, 害虫種の分布拡大という問題を引き起こす

が, すでにその種が定着している地域間においても, 殺虫剤抵抗性遺伝子のような我々によって望ましくない遺伝子を拡散させ, 問題をより世界的なレベルで深刻化させる恐れがある。2013 年に成田空港に着陸した国際線航空機で捕獲されたネッタイエカに関していくつかの抵抗性に関わる既知の遺伝子座を調べたところ, これらの個体は各遺伝子座において抵抗性を付与するハプロタイプ・対立遺伝子を高頻度で持っていた。

[糸川健太郎, 小川浩平, 駒形 修, 葛西真二, 富田隆史; 稲垣俊一, 助廣那由, 梅澤昌弘 (成田空港検疫所衛生課)]

(2) 有機リン剤抵抗性トコジラミにおける変異型アセチルコリンエステラーゼ

2011 年に山口県の宿泊施設において採集されたトコジラミ *Cimex lectularius* 防府系統は, 有機リン系殺虫剤に対して抵抗性を示し, 同系化合物の作用点である AChE にアミノ酸に変異が見られた。本系統のトコジラミから粗抽出した AChE を用いて阻害実験を行った結果, この変異型 AChE はフェニトロオクソンに対して低感受性であった。従って, AChE の変異が有機リン剤抵抗性の一因であることが示唆された。

[駒形 修, 糸川健太郎, 小川浩平, 葛西真治, 渡辺 護, 小林陸生, 富田隆史; 数間 亨, 皆川恵子, 橋本知幸, 武藤敦彦 (日本環境衛生センター); 足立雅也 (鵬図商事)]

(3) トコジラミの有機リン剤抵抗性に関連する作用点変異の分子検出法

有機リン系殺虫剤抵抗性 HOF 系統トコジラミに作用点の acetylcholinesterase (AChE) の感受性低下が確認されている。その AChE 遺伝子 (*p-Ace*) コード配列にはアシル結合部位の F348(331)Y が唯一のアミノ酸置換変異として存在するが, 同部位で他のアミノ酸に置換する変異は数多くの害虫種で殺虫剤感受性低下の原因となっており, 抵抗性との関連が強く疑われる。本種の有機リン剤抵抗性を監視するために, *p-Ace* F348Y に含まれる T/A 塩基置換を cycling probe 法により同定する方法を開発した。

[富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 小川浩平]

(4) ネッタイエカの殺虫剤抵抗性遺伝子の原因変異

シトクロム P450 の遺伝子である *CYP9M10* の過剰発現はネッタイエカでピレスロイド抵抗性をもたらす。

我々のこれまでの研究から *CYP9M10* の過剰発現はシス作動性変異と遺伝子重複が原因であることがわかっている。このうちシス作動性変異に関しては、これまで具体的な DNA 塩基配列上の変異として特定されてはなかった。そこで本研究室で楯田らが以前に樹立したコガタアカイエカの培養細胞 NIID-CTR を用いてレポーターアッセイを行ったところ、転写開始点の数十塩基上流に存在する SNP が少なくとも *CYP9M10* の過剰発現をもたらす原因の一つであることがわかった。

[糸川健太郎, 駒形修, 葛西真二, 小川浩平, 富田隆史]

(5) ネットアイシマカにおけるピレスロイド系殺虫剤作用点のアミノ酸置換が殺虫剤抵抗性にもたらす効果

ネットアイシマカ (*Aedes aegypti*) のピレスロイド系殺虫剤における抵抗性の機構の中で、作用点である電位依存性ナトリウムチャンネル (Vssc) の変異に関して検討した。野生型 (感受性型) およびアミノ酸を置換させた Vssc をアフリカツメガエルの卵母細胞で発現させ、アミノ酸置換がペルメトリンおよびデルタメスリンに対する感受性にもたらす効果を電気生理学的に調べた。その結果、野外の抵抗性個体によく見られる S989P+V1016G および F1534C アミノ酸置換は両薬剤に対する感受性を大きく低下させたことから、これらの置換が抵抗性をもたらす一因となっていることが示された。

[平田晃一, 山本敦司 (日本曹達); 葛西真治, 駒形修, 糸川健太郎, 富田隆史]

(6) ネットアイシマカのペルメトリン抵抗性に関与する量的形質遺伝子座の探索

ネットアイシマカ (SP 系統) は、ペルメトリンによる 10 世代の室内淘汰により、感受性系統に比べ 1647 倍の抵抗性を発達させている。そこで今回、SP 系統と感受性系統間で戻し交配を行った個体を用いて、量的形質遺伝子座解析 (QTL 解析) を行い、ペルメトリン抵抗性の遺伝学的な基盤を調べた。112 個体の雌成虫を、ペルメトリン局所施用後に、抵抗性、回復、死亡の 3 つの表現型に分類し、個体毎に 19 遺伝子座の遺伝子型を決定した。QTL 解析の結果、第 1 および第 3 染色体に主要な QTL の存在が明らかになった。このうち第 3 染色体上の QTL は、ピレスロイド系殺虫剤の作用点であるナトリウムチャンネル遺伝子に強く連鎖していた。このため SP 系統のペルメトリン抵抗性は作用点変異に加えて、その他の

原因遺伝子が複合的に関与していると考えられる。

[小川浩平, 糸川健太郎, 駒形修, 葛西真治, 富田隆史]

## レファレンス業務

### I. 衛生動物同定検査報告

平成 25 年 4 月から平成 26 年 3 月までの間、14 件 41 個体の昆虫・ダニ類の同定依頼を受けた。このうち行政検査として受けたものは 2 件であった。11 件はヒトへ咬着したマダニ類の同定で、行政検査 2 件もこれに含まれる。ヒトへの被害では、他にウガンダでのスナノミによる皮下寄生、タンザニアで吸血被害を受けたツェツェバエの同定依頼があった。

[林利彦, 津田良夫]

## 研修業務

(1) 第 2 回蚊類調査に係る技術研修 (H25 年度)。2013 年 5 月 30 日-31 日, 東京。

[津田良夫, 小林睦生, 澤邊京子]

(2) 媒介昆虫と感染症。2013 年度「知の市場」, 2013 年 5 月 21 日, 東京。

[澤邊京子]

(3) 蚊・ダニ媒介性感染症の最新情報と動向。第 10 回新潟市ねずみ・昆虫等研究会。2013 年 11 月 8 日, 新潟市。

[澤邊京子]

(4) ダニ由来の感染症。感染症対策指導者講習会。2013 年 11 月 18 日, 東京。

[澤邊京子]

(5) アルボウイルス感染症とそのベクター。平成 24 年度医師卒後臨床研修プログラム。2013 年 10 月 21 日, 東京。

[伊澤晴彦]

(6) 衛生動物に関する最近の話題。第 49 回ねずみ衛生害虫駆除技術研修会。2014 年 1 月 29 日, 川崎市。

[澤邊京子]

(7) わが国におけるマダニ類分布調査と SFTS ウイルス

検出状況. シンポジウム「マダニ対策の今後」. 第 48 回  
ペストコントロールフォーラム山口大会. 2014 年 2 月 20  
-21 日, 下関市.  
[澤邊京子]

## 発表業績一覧

### I. 誌上发表

#### 1. 欧文発表

1) Sukehiro, N., Kida, N., Umezawa, M., Murakami, T., Arai, N., Jinnai, T., Inagaki, S., Tsuchiya, H., Maruyama, H., Tsuda, Y. First report on invasion of yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*, at Narita International Airport, Japan in August 2012. Japanese Journal of Infectious Diseases, 66: 189-194, 2013.

2) Tanigawa, M., Sato, Y., Ejiri, H., Imura, T., Chiba, R., Yamamoto, H., Kawaguchi, M., Tsuda, Y., Murata, K., Yukawa, M. Molecular identification of avian haemosporidia in wild birds and mosquitoes on Tsushima Island, Japan. The Journal of Veterinary Medical Science, 75: 319-326, 2013.

3) Tsuda, Y., Kim, K. S. Outbreak of *Culex (Barraudius) inatomii* (Diptera: Culicidae) in disaster areas of the Great East Japan Earthquake and Tsunami in 2011, with ecological notes on their larval habitats, biting behavior and reproduction. Journal of the American Mosquito Control Association, 29: 19-26, 2013.

4) Hayashi, T. Taxonomic study of the genus *Philocoprella* Richards (Diptera, Sphaeroceridae) from Japan. Japanese Journal of Systematic Entomology, 19: 177-180, 2013.

5) Hayashi, T., Ohishi, H. A new record of the Genus *Copromyza* Fallén (Diptera, Sphaeroceridae) from Japan. Japanese Journal of Systematic Entomology, 19: 331-334, 2013.

6) Hayashi, T. Two new species of the genus *Minialula* Papp (Diptera, Sphaeroceridae) from the Oriental region. Japanese Journal of Systematic Entomology, 19: 351-355, 2013.

7) Kuwata, R., Satho, T., Isawa, H., Yen, N.T., Phong, T.V., Nga, P.T., Kurashige, T., Hiramatsu, Y., Fukumitsu, Y.,

Hoshino, K., Sasaki, T., Kobayashi, M., Mizutani, T., Sawabe, K. Characterization of Dak Nong virus, an insect nidovirus isolated from *Culex* mosquitoes in Vietnam. Archives of Virology, 158: 2273-3384, 2013.

8) Kuwata, R., Nga, P.T., Yen, N.T., Hoshino, K., Isawa, H., Higa, Y., Hoang, N.V., Trang, B.M., Loan, do P., Phong, T.V., Sasaki, T., Tsuda, Y., Kobayashi, M., Sawabe, K., Takagi, M. Surveillance of Japanese encephalitis virus infection in mosquitoes in Vietnam from 2006 to 2008. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 88: 681-688, 2013.

9) Itokawa, K., Komagata, O., Kasai, S., Kawada, H., Mwatele, C., Dida, G., Njenga, S., Mwandawiro, C., Tomita, T. Global spread and genetic variants of the two *CYP9M10* haplotype forms associated with insecticide resistance in *Culex quinquefasciatus* Say. Heredity, 111: 216-226, 2013.

#### 2. 和文発表

1) 津田良夫, 石田恵一, 山内 繁, 新妻 淳, 助廣那由, 梅澤昌弘, 柳 大樹, 岡本徳子, 沢辺京子. 東日本大震災の津波が蚊の分布と発生数に与えた影響: 宮城県南部水田地帯と福島県沿岸部における 2012 年の調査結果. 衛生動物, 64: 175-181, 2013.

2) 津田良夫, 助廣那由, 梅澤昌弘, 稲垣俊一, 村上隆行, 木田中, 土屋英俊, 丸山浩, 沢辺京子. 成田国際空港におけるネッタインマカの越冬可能性に関する実験的研究. 衛生動物, 64: 209-214, 2013.

3) 佐久間朋, 篠島由一, 稲富 徹, 馬場俊一, 林 利彦, 久住一郎, 照井正: 腎癌の頭部皮膚転移上に生じた偽性皮膚ハエ症の 1 例. 皮膚科の臨床, 55: 657-660, 2013.

4) 小林睦生. マダニ媒介性感染症の新顔「重症熱性血小板減少症候群 SFTS」とは一なぜこのような感染症が出現してきたのか? - Pest Control Tokyo No. 65: 31-36, 2013.

#### 3. その他

1) 小林睦生. 「臨床検査学エッセンス・ノート」2. 臨床形態検査 (山内一由 編集), 衛生動物 (分担 pp. 201-202), メジカルビュー社, 2013.

## II. 学会発表

### 1. 国際学会

1) Tsuda, Y. Multiple transmission cycles and “incomplete transmission” of avian Plasmodium parasites in wild bird communities: implications of entomological studies in Japan, International Conference on Malaria and Related Haemosporidian Parasites of Wildlife. 2013年8月7日-11日, ヴィルニス, リトアニア.

2) Kim, K.S., Tsuda, Y. Microscopic observation of oocysts and sporozoites and subsequent PCR for identification of genetic lineages of avian Plasmodium spp. In natural vector, *Culex pipiens pallens*. International Conference on Malaria and Related Haemosporidian Parasites of Wildlife. 2013年8月7日-11日, ヴィルニス, リトアニア.

### 2. 国内学会

1) 助廣那由, 木田 中, 梅澤昌弘, 村上隆行, 荒井直子, 神内恒貞, 稲垣俊一, 土屋英俊, 丸山 浩, 津田良夫. 成田空港におけるネッタイシマカの侵入事例について. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

2) 米島万有子, 前田秋彦, 福田美樹, 伊藤亜希, Igor Velado Fernandes, 津田良夫, 渡辺 護, 二瓶直子, 小林睦生, 沢辺京子. 京都におけるアカイエカとチカイエカの捕集数および構成比の空間差異. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

3) 當間孝子, 平良勝也, 玉城美加子, 宮城一郎, 津田良夫, 水田英生, 岡澤孝雄. 日本・台湾産 *Tripteroides bambusa* の COI 遺伝子領域の塩基配列の解析. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

4) 小林睦生, 斉藤一三, 津田良夫, 沢辺京子. 東日本大震災の津波被災市街地における蚊幼虫および成虫の発生状況. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

5) 平林公男, 竹田昌昭, 二瓶直子, 小林睦生, 沢辺京子. 中央高地型気候地域におけるヒトスジシマカの分布とそ

の要因. 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

6) 津田良夫, 石田恵一, 山内 繁, 新妻 淳, 助廣那由, 梅澤昌弘, 柳 大樹, 岡本徳子. 東日本大震災の津波被災地における疾病媒介蚊の発生状況: 宮城県南部水田地帯と福島県2地域における2012年の調査結果. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

7) 渡辺 護, 渡辺はるな, 沢辺京子. 東日本大震災被災地における2年目の蚊の発生状況. 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

8) 林 利彦, 菊池恭志, 木村文彦, 小林睦生, 沢辺京子: 岩手県震災瓦礫集積所におけるハエ類発生状況調査(2012年). 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

9) 今西 望, 杉山 章, 糸山 享, 沢辺京子. 和歌山県におけるシロハシイエカ *Culex pseudovishnui* の分布報告. 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

10) 江尻寛子, 伊澤晴彦, 津田良夫, 鎌田龍星, 石田恵一, 小林睦生, 佐々木年則, 沢辺京子. 東日本大震災の被災地における蚊のウイルス保有状況に関する調査. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

11) 佐々木年則, 久保田真由美, 澤邊京子, 平山幸雄, 鎌田龍星, 伊澤晴彦, 針原重義, 柴山恵吾, 小林睦生. 最近のシラミ媒介性細菌 *Bartonella quintana* 疫学研究. 第65回日本衛生動物学会大会, 2013年4月5-7日, 江別市.

12) 沢辺京子, Arlene G Bertuso, 佐々木年則, 葛西真治, 富田隆史, 小林睦生. アタマジラミにおける壱塚熱病原菌 *Bartonella quintana* 遺伝子保有調査. 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

13) 森林敦子, 田中康仁, 駒形 修, 倉橋 弘, 沢辺京子. 冬季に活動期を迎えるオオクロバエの脂質について. 第65回日本衛生動物学会, 2013年4月5-7日, 江別市.

14) 駒形 修, 尾上泰彦, 古林敬一, 葛西真治, 糸川健太郎, 富田隆史. ケジラミのピレスロイド系駆除剤感受性に関する調査. 第 65 回日本衛生動物学会, 2013 年 4 月 5-7 日, 江別市.

15) 富田隆史, 駒形 修, 糸川健太郎, 葛西真治. 日本のトコジラミの殺虫剤抵抗性の現状. 第 65 回日本衛生動物学会シンポジウム「トコジラミにどう対処するかー最前線を探る」, 2013 年 4 月 5-7 日, 江別市.

16) 沢辺京子. 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の発見と感染症対策について. 第 65 回日本衛生動物学会緊急セッション, 2013 年 4 月 5-7 日, 江別市.

17) 江尻寛子, 伊澤晴彦, 津田良夫, 鎌田龍星, 石田恵一, 小林睦生, 佐々木年則, 沢辺京子. 2011 年から 2012 年にかけて国内で捕集された蚊のウイルスの保有状況の調査. 第 48 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2013 年 5 月 24-25 日, 熱海市.

18) 小林大介, 伊澤晴彦, 鎌田龍星, 星野啓太, 江尻寛子, 佐々木年則, 小林睦生, 糸山 享, 太田伸生, 沢辺京子. 昆虫特異的フラビウイルス *Aedes flavivirus* (AEFV) の伝播様式の解析. 第 48 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2013 年 5 月 24-25 日, 熱海市.

19) 澤邊京子, 今西 望, 鎌田龍星, 伊澤晴彦, 佐々木年則, 新井 智, 小林睦生, Nga, P. T., Phong, T. Vu., Yen, N. T. アジアにおける日本脳炎媒介蚊 *Culex vishnui* subgroup の季節消長とウイルス保有について. 第 48 回日本脳炎ウイルス生態学研究会, 2013 年 5 月 24-25 日, 熱海市.

20) 宇田晶彦, 福土秀悦, 加来義浩, 吉河智城, 下島昌幸, 新倉 綾, 安藤秀二, 川端寛樹, 高野 愛, 前田 健, 藤田博巳, 澤邊京子, 西條政幸, 森川 茂. マダニからの SFTS ウイルス遺伝子の検出. 第 156 日本獣医学会学術集会, 2013 年 9 月 20-22 日, 岐阜市.

21) 津田良夫. ヤブカの個体識別マーキング法の検討: 石垣島におけるヒトスジシマカとオオクロヤブカを用いた実験. 第 65 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2013 年 10 月 25 日, 川口市.

22) 平林公男, 山本 優, 津田良夫. 東日本大震災の津波被災地域から発生するユスリカ類-仙台空港周辺, ならびに南相馬地域に焦点をあてて. 第 65 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2013 年 10 月 25 日, 川口市.

23) 小林大介, 伊澤晴彦, 鎌田龍星, 星野啓太, 江尻寛子, 佐々木年則, 小林睦生, 糸山 享, 太田伸生, 沢辺京子. 昆虫特異的フラビウイルス *Aedes flavivirus* (AEFV) の性状解析ならびに伝播様式の解析. 第 65 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2013 年 10 月 25 日, 川口市.

24) 沢辺京子, Sudipta Roychoudhuru, 今西 望, 渡辺はるな, 渡辺 護. 2011 年および 2012 年に東北地方津波被災地で捕集されたアカイエカの吸血嗜好性. 第 65 回日本衛生動物学会東日本支部大会, 2013 年 10 月 25 日, 川口市.

25) 田島 茂, 小滝 徹, 谷ヶ崎和美, 小林大介, 谷脇 妙, 沢辺京子, 高崎智彦. Flap 配列を付加したフラビウイルス共通プライマーおよびアルファウイルス共通プライマーの評価とゲタウイルス検出の実例について. 第 20 回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会, 2013 年 11 月 9 日, 神戸市.

26) 鎌田龍星, 佐藤朝光, 伊澤晴彦, Yen Nguyen Thi, Phong Tran Vu, Nga Phan Thi, 倉重友和, 平松征洋, 福光由起, 星野啓太, 佐々木年則, 水谷哲也, 前田 健, 小林睦生, 沢辺京子. ベトナム捕集蚊より分離された新規ニドウイルスの性状解析. 第 61 回日本ウイルス学会学術集会, 2013 年 11 月 10-12 日, 神戸市.

27) 武田昌昭, 瑞慶覧光, 平林公男, 二瓶直子, 小林睦生, 沢辺京子. 長野県南信地方における蚊相の研究. 第 29 回ペストロジー学会, 2013 年 11 月 14-15 日, 岐阜市.

28) 平林公男, 山本 優, 津田良夫. 津波被災地における沼沢池の塩分濃度の違いがユスリカ類の発生に与える影響. 第 39 回日本陸水学会甲信越支部大会, 2013 年 11 月 29-30 日, 北杜市.

29) 武田昌昭, 永井義成, 山崎健人, 津田良夫, 平林公男. 東日本大震災津波被災地における感染症媒介蚊の発

生状況：仙台市内に焦点をあてて。第39回日本陸水学会  
甲信越支部大会，2013年11月29－30日，北杜市。

30) 沢辺京子。気候変動と蚊媒介性感染症。私立大学戦  
略的研究基盤形成支援事業人獣共通感染症の戦略的国際  
疫学研究の推進と若手研究者の実践的育成，シンポジウ  
ム「グローバリズムの時代の新興感染症」，2013年12月  
6－7日。藤沢市。

31) 平田晃一，駒形 修，糸川健太郎，山本敦司，冨田隆  
史，葛西真治。ネットアイシマカ電位依存性ナトリウムチ  
ャネルの変異とピレスロイド感受性。日本農薬学会第39  
回大会，2014年3月13－15日，京都市。

32) 助廣那由，木田 中，梅澤昌弘，村上隆行，神田 歩，  
神内恒貞，稲垣俊一，土屋英俊，三宅 智，津田良夫。成  
田空港におけるネットアイシマカの侵入事例について（続  
報）。第66回日本衛生動物学会大会，2014年3月22－23  
日，岐阜市。

33) 小林睦生，西井和弘，二瓶直子，沢辺京子。東北地  
方におけるヒトスジシマカの分布域拡大とヤマダシマカ  
の分布との関係。第66回日本衛生動物学会大会，2014  
年3月22－23日，岐阜市。

34) 前川芳秀，津田良夫，星野啓太，沢辺京子。日本産  
蚊の分布ならびに蚊相に関する全国調査。第66回日本衛  
生動物学会大会，2014年3月22－23日，岐阜市。

35) 津田良夫，石田恵一，助廣那由，打田憲一，沢辺京  
子。東日本大震災の津波被災地における疾病媒介蚊発生  
状況：宮城県南部水田地帯と福島県南相馬市における被  
災3年目の状況。第66回日本衛生動物学会大会，2014  
年3月22－23日，岐阜市。

36) 渡辺 護，渡辺はるな，沢辺京子。東日本大震災被災  
地における3年目の蚊発生調査、発生は落ち着いたか？  
第66回日本衛生動物学会大会，2014年3月22－23日，  
岐阜市。

37) 小林睦生，橋本知幸，林 利彦，沢辺京子。都市部の  
公園にマダニ類は生息するか。第66回日本衛生動物学会

大会，2014年3月22－23日，岐阜市。

38) 前川芳秀，小林睦生，安藤勝彦，鎮西康雄，林 利彦，  
二瓶直子，沢辺京子。2013年10月伊勢志摩地方におけ  
るマダニ相と生息環境調査。第66回日本衛生動物学会大  
会，2014年3月22－23日，岐阜市。

39) 野田伸一，小林睦生，林 利彦，沢辺京子。鹿児島県  
薩摩編半島におけるマダニ類の季節消長調査。第66回日  
本衛生動物学会大会，2014年3月22－23日，岐阜市。

40) 佐藤智美，林 利彦，糸山 亨，沢辺京子。2013年か  
ら2014年の神奈川県厚木市におけるマダニ類の季節消  
長調査。第66回日本衛生動物学会大会，2014年3月22  
－23日，岐阜市。

41) 沢辺京子，山内健生，橋本知幸，野田伸一，渡辺 護，  
平林公男，鍬田龍星，前田 健，安藤勝彦，鎮西康雄，佐  
藤智美，前川芳秀，林 利彦，小林睦生。2013年晩秋に  
実施したマダニ相に関する国内調査。第66回日本衛生動  
物学会大会，2014年3月22－23日，岐阜市。

42) 江尻寛子，伊澤晴彦，津田良夫，鍬田龍星，小林睦  
生，佐々木年則，佐藤雪太，沢辺京子。国内捕集蚊から  
のオルビウイルスの分離ならびに性状解析。第66回日本  
衛生動物学会大会，2013年3月21－23日，岐阜市。

43) 小林大介，伊澤晴彦，江尻寛子，佐々木年則，砂原  
俊彦，二見恭子，吉川 亮，松本文昭，吾郷昌信，津田良  
夫，鍬田龍星，皆川 昇，小林睦生，太田伸生，沢辺京子。  
2012年に国内で捕集されたコガタアカイエカ *Culex*  
*tritaeniorhynchus* のウイルス保有状況調査。第66回日本  
衛生動物学会大会，2013年3月21－23日，岐阜市。

44) 小林大介，伊澤晴彦，鍬田龍星，星野啓太，江尻寛  
子，佐々木年則，小林睦生，太田伸生，沢辺京子。ヤブ  
カ属蚊由来培養細胞の樹立の試み。第66回日本衛生動物  
学会大会，2013年3月21－23日，岐阜市。

45) 佐々木年則，比嘉由紀子，ベルツーツ G. アーリン，  
伊澤晴彦，高崎智彦，皆川 昇，沢辺京子。国内外で捕集

された蚊のデングウイルス感受性. 第 66 回日本衛生動物学会大会, 2013 年 3 月 21-23 日, 岐阜市.

46) 小林大介, 伊澤晴彦, 糸川健太郎, 鍬田龍星, 星野啓太, 江尻寛子, 佐々木年則, 小林睦生, 糸山 享, 太田伸生, 沢辺京子. 昆虫特異的フラビウイルス *Aedes flavivirus* (AEFV) の自然界における維持機構. 第 58 回日本応用動物昆虫学会大会, 2014 年 3 月 26-28 日, 高知市.